

(43) Date of publication of application: 25 . 11 . 94

H04N 1/40

(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**

(72) Inventor: **IMOTO YOSHIYA**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

CONSTITUTION: The picture reader is a reader applying A/D conversion to an analog picture signal from an image sensor 10 to provide digital picture data and has a device able to adjust an offset voltage level of the analog signal by means of a control CPU 21 in the stage of inputting the analog picture signal to A/D converters 15,16. The operation that a signal of one main scanning line is collected by a CPU 21 as digital data subject to A/D conversion while a black level picture is read is repeated for plural number of times and the offset level is adjusted based on data for plural lines.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-326867

(43)公開日 平成6年(1994)11月25日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 1/40

識別記号

1 0 1 B

庁内整理番号

9068-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-110633

(22)出願日 平成5年(1993)5月12日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 伊本 善弥

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

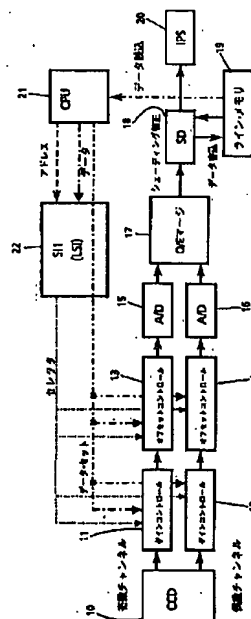
(74)代理人 弁理士 小堀 益

(54)【発明の名称】 画像読取装置の黒レベル調整方法

(57)【要約】

【構成】 イメージセンサからのアナログ画像信号をA/D変換してデジタル画像データを入力する画像読取装置であって、前記アナログ画像信号をA/D変換器に入力する段階でのアナログ信号のオフセット電圧レベルを制御CPUから調整可能な機構をもつ装置。黒画像を読んでいる状態の1主走査ラインの信号をA/D変換されたデジタルデータとして前記CPUに採取する動作を複数回繰り返し、この複数ライン分のデータに基づいて、オフセットレベル調整を行う。

【効果】 複数ラインの採取データを使うことでデータライン間にノイズが重畳しているイメージセンサを使用しても、オフセットレベルを正確に設定することができる。エラー判定を別個に行うことができ、ノイズによる収束エラーが起きない。回路定数が設計値から若干ずれてもオフセットレベルを正確に設定することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 イメージセンサからのアナログ画像信号をA/D変換してデジタル画像データを入力する画像読取装置であって、前記アナログ画像信号をA/D変換器に入力する段階でのアナログ信号のオフセット電圧レベルを制御CPUから調整可能な機構をもつ装置において、

黒画像を読んでいる状態の1主走査ラインの信号をA/D変換されたデジタルデータとして前記CPUに採取する動作を複数回繰り返して、この複数ライン分のデータに基づいて、オフセットレベル調整を行うことを特徴とする、画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

【請求項2】 黒画像を読んでいる状態の1主走査ラインの信号をデジタルデータとして制御CPUに採取することを複数回繰り返す過程として、1ラインのデータ採取ごとに、採取した主走査ラインのデジタルデータの平均値と設定目標値を比較し、次の主走査ラインの読取を行う時のオフセットレベル設定を決めるというサイクルを所定回数繰り返して、この所定回数のサイクルのデータに基づいて、オフセットレベル調整を行うことを特徴とする、請求項1記載の画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

【請求項3】 所定回数のサイクルのデータとして、1主走査ラインのデジタルデータの平均値と設定目標値との差を所定回数分平均をとったものと、所定回数分のオフセットレベル設定値の平均から、最終的に設定するオフセットレベルを決定することを特徴とする、請求項2記載の画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

【請求項4】 黒画像を読んでいる状態の1主走査ラインの信号をデジタルデータとして制御CPUに採取することを複数回繰り返す過程として、1主走査ラインのデータ採取ごとに、採取した主走査ラインのデジタルデータの平均値と設定目標値を比較し、これに基づいて次の主走査ラインの読取を行う時のオフセットレベル設定を変更するというサイクルを所定回数繰り返して、この所定回数分の1主走査ラインのデジタルデータの平均値とその値から計算したオフセットレベル設定値のうち、オフセットレベル設定値が最大及び最小のもの2ライン分とその最大及び最小のオフセットレベル設定を決める根拠となった1主走査ラインのデジタルデータの平均値2ライン分を除いたデータについての、1主走査ラインのデジタルデータの平均値と設定目標値との差の（所定回数-2）ライン分の平均をとったものと、オフセットレベル設定値の（所定回数-2）ライン分の平均から、最終的に設定するオフセットレベルを決定することを特徴とする、請求項1記載の画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

【請求項5】 採取した主走査ラインのデジタルデータの平均値と設定目標値の差から、オフセットレベル設定を求めるにあたって、回路定数で決まる「ビデオ回路の

2

A/D変換器の出力を1LSB動かすのに必要な、オフセットレベルを調整するD/A変換器の設定変更量」の標準的な値をあらかじめソフトウェアが固定値で保持しておくことを特徴とする、請求項1ないし4のいずれかに記載の画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

【請求項6】 オフセットレベル自動調整をゲイン自動調整と合わせて装置の電源立上げ時に必ず行うことを特徴する、請求項1ないし5のいずれかに記載の画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

10 【請求項7】 前回のゲイン自動調整とオフセット自動調整の結果を不揮発性メモリに格納しておき、次のゲイン自動調整とオフセット自動調整実施時に、初期値として使うことを特徴とする、請求項6記載の画像読取装置の黒レベル自動調整方法。

【請求項8】 請求項1記載のオフセットレベル自動調整が正常に終了したかどうかの判定を、黒画像を読んでいる状態の1主走査ラインのデジタルデータを制御CPUに採取したものの平均値と設定目標値の差の所定回数分の平均が、所定の範囲に入っていることにより行うことを特徴とする、画像読取装置の黒レベル自動調整の正常終了判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像読取装置の黒レベル調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】画像読取装置の読取特性の調整として、「ゲイン調整」「ダークレベル調整」「シェーディング補正」の3つがあり、それぞれ

30 「ゲイン調整」・・・読取原稿の白レベルに合わせて、A/D変換器の入力レベルを粗調整し、A/D変換入力が大きすぎて飽和したり、逆に小さすぎてA/Dでの量子化が粗くなりすぎることを防止する。

「ダークレベル調整」・・・読取原稿の黒に対応する出力が、画像読取装置の出力の黒レベルと一致するように、微調整する。

「シェーディング補正」・・・照明や、センサ感度ムラに起因する読取出力のムラを補正するとともに、読取原稿の白レベルと画像読取装置の出力の白レベルと一致するよう微調整する。

という役割を持っている。

【0003】従来、例えば特開平2-192263号公報に記載された画像読取装置において、1チップ内に3色の読取画素を持ち、A3短手の読取エリアを5チップに分割して読み取る5チップカラー密着センサを使用していた。この方式ではチップとチップの間の継ぎ目の読取特性を揃えるための読取ダーク補正として、アナログのオフセットを粗調整したあと、4ライン分の8ビットダーク採取データから、10ビットのダーク補正データを作りデジタル減算により補正を行っていた（以後この

50

画素毎のデジタルダーク補正を $\Delta V-d a r k$ 補正という。このときのフローチャートを図4に示す。)

【0004】この方式は精度が高いが、ダーク補正用のラインメモリを必要とし、また、5チップカラー密着センサのチップの間の継ぎ目を補正するためには10ビットの補正のための回路を使用しなければならないことから、コストアップにつながるという問題があった。

【0005】その後、1個のセンサパッケージ内にRGB3ラインの読取素子を持ち、読取エリア全体を1チップ/1色で読み取る構成のカラーセンサが普及した(特開昭63-122356号公報参照)。これは、読取エリア内にチップの継ぎ目を持たないため、センサ内のダークレベル不均一を厳密に補正する必要が無くなった。このため、この3ラインカラーセンサでは、ダーク補正用のラインメモリが必要なくなり、アナログのオフセット調整によって1ラインの平均値を、所定の目標値に合わせ込む調整で十分となる。

【0006】図4に $\Delta V-d a r k$ 補正の一例を示す。ここでゲイン調整は、ランプ光量の低下や、光学系の汚れに応じて更新されていくことが望ましく、例えばマシンの電源立上げごとに自動ゲイン調整を行って、マシンの状態の変化に対応させる。このとき、ゲイン調整をすることでダークレベルも若干変化するため、「ダークレベル調整」も併せて更新する必要がある。このためには「ゲイン調整」「ダークレベル調整」「シェーディング補正」などの各補正をサービスマンによる調整でなく自動化する必要がある。

【0007】ところで3ラインカラーセンサのデメリットとして、光学系の集光効率が低くなることから、センサ出力を稼ぐためにセンサ内でのゲインを高くした結果、5チップカラー密着センサに比べノイズが増える。特にハロゲンランプを使用した場合のブルーはCCD(電荷結合素子)出力が低く、アンプゲインを高くして補っているためノイズが大きくなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このため、この種の読取装置で黒レベルの熱的変動をキャンセルするために使われる、センサの遮光画素群の出力をクランプする形式のアナログビデオ信号処理回路では、黒レベルに重畳したノイズの影響で、1主走査ラインごとにクランプレベルが変動するため、1ラインの信号をCPU(中央処理装置)に取り込んだだけでは正確な黒レベル調整ができない。

【0009】つまり従来使っていた、 $\Delta V-d a r k$ 補正の前に行う黒レベルの粗調整をそのまま使い、単純に目標設定範囲を小さくして(±2→±0.25)調整精度を良くしようとした場合には、

1) 周期的ノイズにより、数回のループで目標設定範囲に収束せず自動調整が失敗してしまう。この場合、正常動作の範囲でも、制御ソフトウェアがマシン異常と判断

して故障を表示してしまう。

2) 逆にノイズの影響で、目標設定範囲に入ってなくても、誤判断により、設定フローを収束させてしまう場合があり目指した黒レベルの設定精度が確保できない。という問題点がある。

【0010】さらに、従来のアナログオフセットの調整方法は、特開昭62-116064号公報、特開昭62-235871号公報、特開昭63-122356号公報及び特開昭63-122357号公報に記載されているように、ハードの構成が主であり、ダークレベルの自動調整は行っていない。特開平2-254855号公報では、アナログオフセットを自動調整することが記載されているものの、CPUでデータ採取してから、オフセット電圧を設定するまでの具体的方法については開示されていない。したがって、1ラインの信号全体がノイズの影響を受ける場合には適用できない。

【0011】そこで本発明が解決すべき課題は、データライン間にノイズが重畳しているイメージセンサを使用してもオフセットレベルを正確に設定することができ、ノイズによる収束エラーが生じず、また回路定数が設計値から若干ずれてもオフセットレベルを正確に設定することができる方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するため、本発明は、イメージセンサからのアナログ画像信号をA/D変換してデジタル画像データを入力する画像読取装置であって、前記アナログ画像信号をA/D変換器に入力する段階でのアナログ信号のオフセット電圧レベルを制御CPUから調整可能な機構をもつ装置において、黒画像を読んでいる状態の1主走査ラインの信号をA/D変換されたデジタルデータとして前記CPUに採取する動作を複数回繰り返す、この複数ライン分のデータに基づいて、オフセットレベル調整を行うことを特徴とする。

【0013】

【作用】3ラインカラーセンサのように、ノイズの大きいセンサに対して黒レベルの合わせ込みを行う場合、所定ライン数の黒を読み取った主走査ラインの採取を行ってノイズをキャンセルし、そのデータに基づきオフセット設定レベルを調整する。そのため1ラインのデータを採取するごとに、回路定数で決まる、「オフセット調整用のD/A変換器の調整量と、A/D出力の変化量の関係」の比例係数を使って、採取データが設定目標値に近づくようにオフセット設定レベルを調整する。

【0014】この際、所定ライン数の主走査ラインの採取を同じオフセット設定レベルで行い、オフセット設定レベルを目標とするレベルに合わせようと大きく変更すると、設定誤差が大きくなる危険がある。このため、設定されるべきオフセット設定レベルに近いレベルで主走査ラインの採取を行うのが望ましい。つまり、このよう

5

なフローにより所定ライン数の採取を行う過程でラインの採取データが設定目標値に近いレベルで採取されるので、精度の高いデータになる。

【0015】こうしてオフセット設定レベルを随時調整しながら行った所定ライン数の採取過程を通じたオフセット設定レベル平均値と所定回数採取したラインデータの平均値を使って、

オフセット設定レベルの決定値＝（「オフセット調整用のD/A変換器の調整量と、A/D出力の変化量の関係」の比例係数）×{（所定回数採取したラインデータの平均値）－（設定目標値）}＋（所定ライン数の採取過程を通じたオフセット設定レベル平均値）

の式によって、最終的に設定するオフセット設定レベルを決めることができる。以上の手順を図3のフローチャートに示す。

【0016】またある採取ラインに大きめのノイズが重畳した場合には、その採取データをもとにして計算したオフセット設定レベルが、ノイズの重畳が小さい採取ラインから計算したオフセット設定レベルに比べ、違った数値となる。よって所定回数の「新しいオフセットレベルの設定」→「ラインデータ採取」→「採取データと目標値の差から新しいオフセットレベルを計算」の繰り返しの過程で、新しいオフセットの計算値が最大になったときと最小になったときのライン採取データと採取時のオフセット設定値を、「ノイズが重畳して正確なデータ採取ができなかった。」または、「データ採取を行った時のオフセットレベルが目標値から大きくズレていて、計算誤差が大きかった」として平均採取データと平均オフセット設定から除いて計算を行い、より精度を高くする。

【0017】

【実施例】以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて具体的に説明する。図1にAGC（自動ゲインコントロール）・AOC（自動オフセットコントロール）回路の構成を示す。CCD10の出力は、実際は、RGB3色×奇数/偶数の合計6チャンネルに分かれてCCD10より出力されるが、図1ではそのうち、1色分を示す。

【0018】CCD10からの出力ビデオ信号は、奇数/偶数の信号がそれぞれ、ゲインコントロール回路11、12、オフセットコントロール回路13、14を通り、A/D変換器15、16で、アナログビデオ信号からデジタルビデオ信号に変換される。さらに、奇数/偶数信号は、マージ回路17で1画素ごとに交互にマージされ、1系統のデジタルビデオ信号に変換され、シェーディング補正・データ採取等を行うLSIであるSD18に入力される。SD18でのシェーディング調整により、白補正、面内ムラ補正を終了し、完全な画像データとなった後で色補正、解像度処理編集等の画像処理を行う。IPS20へデータは送られる。

【0019】SD18の内部構成を図2に示す。CPU

6

21からのアドレス選択及び、モードレジスタ23に書き込まれたデータの内容により、ビデオデータが流れる経路を切り換えられる。

【0020】AGC・AOCを行うときのSD18の働きについて述べる。モードレジスタ23の設定により、1ライン区間の入力ビデオデータがスルーの状態では、ラインメモリ19に書き込まれるよう経路を設定し、ラインメモリ19を書き込み状態にする。この際ラインメモリ19のアドレスは、SD18に内蔵されたアドレスカウンタ24により、ビデオ信号に同期されてインクリメントされ、1ライン分のビデオデータが書き込まれる。こうして、スルーの設定にした場合は、乗算係数レジスタ25に設定した数値との乗算を行う乗算器26はバイパスされる。書き込まれた1ライン分のビデオ信号は、CPU21からのSD18の内部を通じたアドレス指定により、読み出される。

【0021】AGC・AOCの調整フローに際しては、こうしてラインメモリ19から読み出されたビデオデータからCPU21は平均値などを計算し、これに基づいて、ゲインコントロール回路11、12、オフセットコントロール回路13、14に設定する値を決定する。

【0022】ゲイン/オフセットの設定は以下のように行う。ゲインコントロール回路11、12、オフセットコントロール回路13、14は、各々8ビットデータを設定するレジスタとデジタル値をアナログ電圧に変換するD/A変換器（図示せず）を持っており、このアナログ電圧によりゲイン/オフセットを調整する回路となっている。本実施例では、ゲインコントロール回路・オフセットコントロール回路・レジスタ（図示せず）・D/A変換器全体が1つのアナログLSIを構成している。

【0023】CPU21はSI1（LSI）22のレジスタのアドレス選択と、SI122から発生する選択信号によって、ゲインコントロール回路/オフセットコントロール回路のD/A変換器のレジスタを選択し、ここにデータを書き込むことにより、ゲイン/オフセットを変更することができる。

【0024】図5、図6のフローチャートに従って、ゲイン調整（AGC）およびオフセット調整（AOC）の手順を述べる。

【0025】まず、ゲイン調整に先立って、原稿照明用のランプを点灯させ、白色基準板を読み取るようにする。

【0026】次に、シェーディングデータ採取時に使用する、図2のシェーディング乗算係数レジスタ26に設定する値SHG（R，G，B）に応じて、シェーディングデータが飽和しないように、ゲイン調整の目標値を調整する。

【0027】次に、不揮発性メモリ（以下NVMと略す）に格納してあった、前回のゲインの値GaP（1～6）を初期値として読み出してくる。

7

【0028】この値を、あらかじめプログラムされた4次式の係数値GTA(0~4)を使ってゲイン調整レジスタの設定値AGC(1~6)に変換し、ゲイン調整レジスタに設定する。

【0029】この設定を行った時の白色基準板の読取データをラインメモリ19から、CPU21へ、16画素ずつをまとめた64ブロックのデータを採取し、このうちの最大値をチャンネル毎に求め、x(1~6)とする。

【0030】この採取データ目標値±10に入っているかどうかを判断し、入っていない場合は、 $GaP(1\sim6) = GaP(1\sim6) \div x(1\sim6) \times$ 収束目標値

$$CAL(1\sim6) = -4.5 \times (x(1\sim6) - 10) + AOCP(1\sim6)$$

により求める。

【0035】この後、AOCP(1~6)、x(1~6)のループ回数の平均を求めるために累積加算を行うておく。

【0036】次に、 $AOCP(1\sim6) = CAL(1\sim6)$ と代入し、AOCP(1~6)をオフセット調整レジスタにセットし、ループを8回繰り返す。

【0037】このループの中で、CAL(1~6)の数

$$AOCP(1\sim6) = -4.5 \times (x_{AV}(1\sim6) - 10) + AOC_{AV}(1\sim6)$$

となる。

【0039】このとき、 $x_{AV}(1\sim6)$ を使って、オフセット調整状態の判断を行い、目標値に対して、±2.5に入っていれば、正常終了とし、目標値±9に入っていれば、異常終了であるが、とりあえずコピーのとれる状態として、NVMに入っているヒストリーデータの力

8

とゲイン値GaP(1~6)を書き換えて、所定回数このフローを続ける。

【0031】こうして、ゲインの自動調整がされた後、原稿照明用のランプを消灯し、図6に示すオフセット調整のフローに入る。

【0032】まず、NVMに格納してあった前回のオフセット設定値AOCP(1~6)を初期値として読み出してきて、オフセット調整用のレジスタにセットする。

【0033】次に、ダーク状態の読取データを、ラインメモリ19からCPU21へ読み出してきて、1読取ラインの平均値x(1~6)を求める。

【0034】このx(1~6)から、次のループの設定値CAL(1~6)を、

字の大小から、ノイズの重畳の度合いを判断し、CAL(1~6)が最小または最大となったときの、AOCP(1~6)とx(1~6)とを記憶させておく。

【0038】8回のループのうち、CAL(1~6)が最大または最小となったときを除いた6回分のAOCP(1~6)とx(1~6)の平均を、 $AOC_{AV}(1\sim6)$ と $x_{AV}(1\sim6)$ として、これを使って、最終的なオフセット設定値

$$AOCP(1\sim6) = -4.5 \times (x_{AV}(1\sim6) - 10) + AOC_{AV}(1\sim6)$$

ウントアップのみを行う。9以上の場合は、完全な故障と判断する。

【0040】自動オフセットコントロールの過程を表1の数値に従って、さらに詳しく説明する。

【0041】

【表1】

ループ 回数	オフセット 設定値 AOC(i)	採取データ X(i)	採取データ へのノイズ の重畳分	オフセット 計算値 CAL(i)
1*	128*	7.56*	-0.66	139*
2	139	9.90	-0.77	139
3	139	11.07	0.40	134
4*	134*	10.50*	0.94	132*
5	132	8.55	-0.56	139
6	139	10.74	0.07	136
7	136	10.81	0.81	132
8	132	8.74	-0.37	138
1*4* を除いた 平均	136.16	9.96	—	—
最終 設定値	—	—	—	136.32 →136

$$\begin{aligned} \text{CAL}(i) &= -4.5 \times (X(i) - \text{目標値}(=10)) + \text{AOC}(i) \\ \text{AOC}(i+1) &= \text{CAL}(i) \text{を四捨五入したもの} \end{aligned}$$

【0042】この例では、オフセット設定値を変更することで、アナログビデオ信号をA/D変換してCPUに採取した1ラインの採取データ平均値が10.0となるよう合わせ込みを行っている。また実際には、RGBの3色と偶奇の2系統の合計6チャンネルのオフセットを設定するが簡単のため、1つのチャンネルについて説明する。

【0043】ここで回路定数の設計値では、オフセット設定値を1LSB(最小位ビット)変化させると、採取データは0.21(1/4.5)LSB変化する。この表1の例では設計値通りに回路ができていることを想定している。またこの例では1ラインの採取データに±1程度のノイズが重畳している場合を想定しており、表1の採取データx(i)には実際にオフセット設定されたレベルに「採取データへのノイズの重畳分」で示したノイズ分が重畳している。ノイズが無い場合には、136を設定すれば、1ラインの採取データ平均値が10.0となる場合を想定している。

【0044】最初に、不揮発性メモリに入っているデータをロードし、オフセット調整用のレジスタに設定する。(AOC P(i))本実施例では、NVMには前回のマシン立上げ時に決定したオフセットデータが入っている。表1の例では、マシンの状態を初期化した直後でNVMに標準データの128が書かれている場合を想定する。

【0045】このオフセット設定値において、アナログ

の1ラインの平均に-0.66のノイズが重畳してCPUに採取した1ラインの平均データxは7.56となっている。この値からオフセット設定値をいくつを設定すればよいかを逆算すると、

$$(-(\text{「比例係数」}) \times (\text{「採取データ」} - \text{「目標値」})) + \text{「オフセット設定値」} - 4.5 \times (7.56 - 10.0) + 128 = 139.0 \rightarrow 139 \text{ (次回のオフセット設定の計算値} = \text{CAL}(i))$$

となり、2回目のループでのオフセット設定値を139に決める。

【0046】2回目のフローではこの139をオフセット(AOC P(i)=CAL(i))として設定し、再びデータ採取を行い、その結果のx(i)=9.90を使って、3回目のオフセット設定値139を求める。

【0047】3回目のフローでは、この設定値139をオフセットとして設定して再びデータ採取を行い、その結果x(i)=11.07を使って4回目のオフセット設定値134を求める。

【0048】順次このループを8回繰り返してオフセット設定値AOC Pと採取データx(i)を、8ラインデータ分累積加算し平均を求める。この過程でオフセット設定値の計算値CAL(i)を順次モニタし、最小となったループと最大となったループを、ノイズが採取データに最も多く重畳したループとしてそのデータを累積加算値から減算したあと平均値を求めれば、突発的なノイズによりラインデータに異常があった場合の影響を除くこ

11

とができる。

【0049】実際のオフセット設定では、その採取データにどれだけのノイズが載っているかを直接判断することができないのでオフセット設定値の計算値CAL

(i)を手掛かりにしている。採取データの、目標値からのズレをみた場合には、2回目のループのようにノイズが大きくても、採取データが目標値に近い場合もあるし、逆に6回目のループのように、ノイズが小さくて

$$-4.5 \times (9.96 - 10.0) + 136.16 = 136.32 \rightarrow 136$$

と適切なオフセット設定値を決めることができる。

【0051】最後に、回路系等に故障がなくオフセット設定が正常に終了したかどうかの判断を、採取データの平均値 $x_{AV}(i)$ （ここでは9.96）を使って判断する。正常なフローでは目標値近傍でオフセット設定を行うので、目標値(10.0)に近い値が入るはずである。

【0052】ここで回路が完全に故障している場合には、オフセット設定値を変更してもA/D入力レベルは変化しなくなったり、A/D出力が0しかでない場合で、 $x_{AV}(i)$ が目標値 ± 9 に入らない場合として、マシンの動作を禁止し、サービスマンコールを表示する。

【0053】また、完全な故障ではないが、回路系の異常なノイズのため $x_{AV}(i)$ が目標値 ± 2.5 に入らな

12

も、採取データが目標値から外れている場合もある。一方、オフセット設定値の計算値CAL(i)の大小は、オフセット設定値と採取データの2つの要素から計算したデータなので、その採取ループに重畳したノイズを示したデータである。

【0050】こうして求めた136.16と採取データの平均9.96を使って、

10 い場合には、とりあえずコピーのとれる状態と判断し、異常が起こったことのみをヒストリーデータをカウントアップすることで、記録しておく。

【0054】この表1の例のデータが順次採取された場合、旧来のAOCの設定方法を使った場合、2回目のループで採取データが 10 ± 0.25 という収束目標に入るため、3も違う設定値で合格判断をしてしまい、シャドウで濃度0.1程度の読み取り誤差を生じてしまう。

【0055】表2の例は採取データにノイズの重畳はないが、オフセット設定値の1LSB変化に対し、採取データが0.29(1/3.5)LSB変化する(設計値は0.22)設計値からずれた場合である。

【0056】

【表2】

ループ回数	オフセット設定値 AOC(i)	採取データ X(i)	オフセット計算値 CAL(i)
1*	128	7.71	138*
2*	138	10.57	135*
3	135	9.71	136
4	136	10.00	136
5	136	10.00	136
6	136	10.00	136
7	136	10.00	136
8	136	10.00	136
1* 2* を除いた 平均	135.83	9.95	—
最終 設定値	—	—	136

$$CAL(i) = -4.5 \times (X(i) - \text{目標値}(=10)) + AOC(i)$$

$$AOC(i+1) = CAL(i) \text{ を四捨五入したもの}$$

【0057】この場合でも結果は136と適切なオフセット設定がなされる。この場合、単純に8回ループの間オフセット変更をせずに、8回ループの平均採取データ

からオフセット設定値を決定すれば、2回目のループの値と同じ138が設定され、適切な設定値である136からのズレが生じてしまう。このため、順次オフセット

13

値を変更しているメリットがここにある。

【0058】またD/AやA/Dの変換特性がリニアでない場合もあり、なるべく目標設定値（この場合136）に近いオフセット設定値を設定してデータ採取を行った方が精度の高いデータ採取が行える。この意味でも、順次オフセット設定値を変更していく本方式は有利である。また、前回のオフセット設定値をNVMに残しておき次の初期値とすることで、より設定値に近いオフセット設定値を設定して精度の高いデータ採取が行える。

【0059】またここでは、CAL(i)の計算を整数で行っているが、これを小数点以下まで行ってこのCAL(i)の平均をオフセットの最終設定値としても、本実施例のようにAOC(i)とx(i)のそれぞれの平均を求めてから前述の計算式により最終設定値を求めても同じ結果が得られる。

【0060】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば下記の効果を奏する。

1) 複数ラインの採取データを使うことでデータライン間にノイズが重畳しているイメージセンサを使用しても、オフセットレベルを正確に設定することができる。

【0061】2) 従来方式では、オフセット設定を正確にするため目標範囲を狭くすると、収束完了せずにエラーになる場合があったが、本方式では、エラー判定を別個に行うことができ、ノイズによる収束エラーが起きない。

14

【0062】3) 単純に同じオフセット設定値で複数回データ採取する方式では、回路定数が設計値からずれ、初期設定値が最終設定値からずれている場合に設定エラーが生じるが、本方式では、順次目標値に収束させながらデータ採取を行うので、こうしたエラーも生じない。回路定数が設計値から若干ずれてもオフセットレベルを正確に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示すブロック図である。

10 【図2】 本発明に係るシェーディング補正回路の詳細を示すブロック図である。

【図3】 本発明に係る方法の手順を示すフローチャートである。

【図4】 従来の自動ゲイン/オフセット制御のフローチャートである。

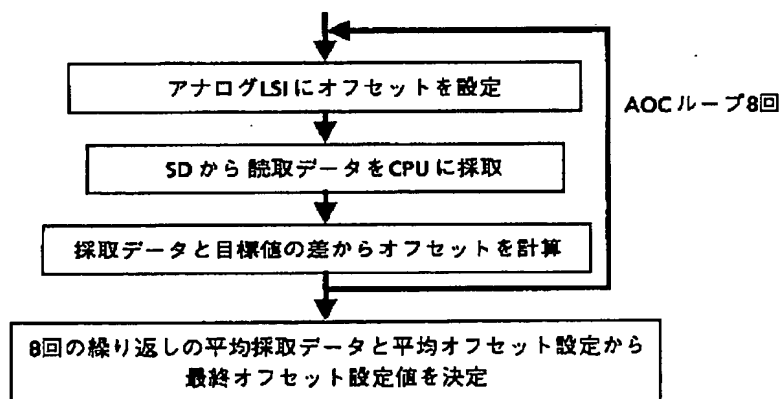
【図5】 本発明における自動ゲイン/オフセット制御のフローチャートのその1である。

【図6】 本発明における自動ゲイン/オフセット制御のフローチャートのその2である。

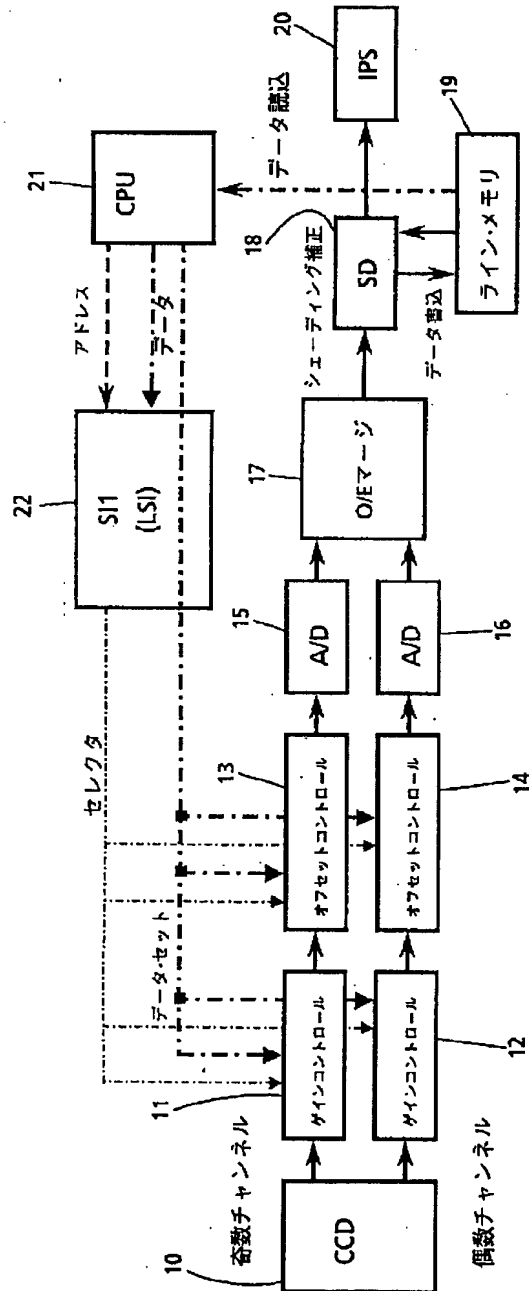
【符号の説明】

10 CCD、11、12 ゲインコントロール回路、13、14 オフセットコントロール回路、15、16 A/D変換器、17 マージ回路、18 SD、19 ラインメモリ、20 IPS、21 CPU、22 SI1、23 モードレジスタ、24 アドレスカウンタ、25 シェーディング乗算係数レジスタ、26 乗算器

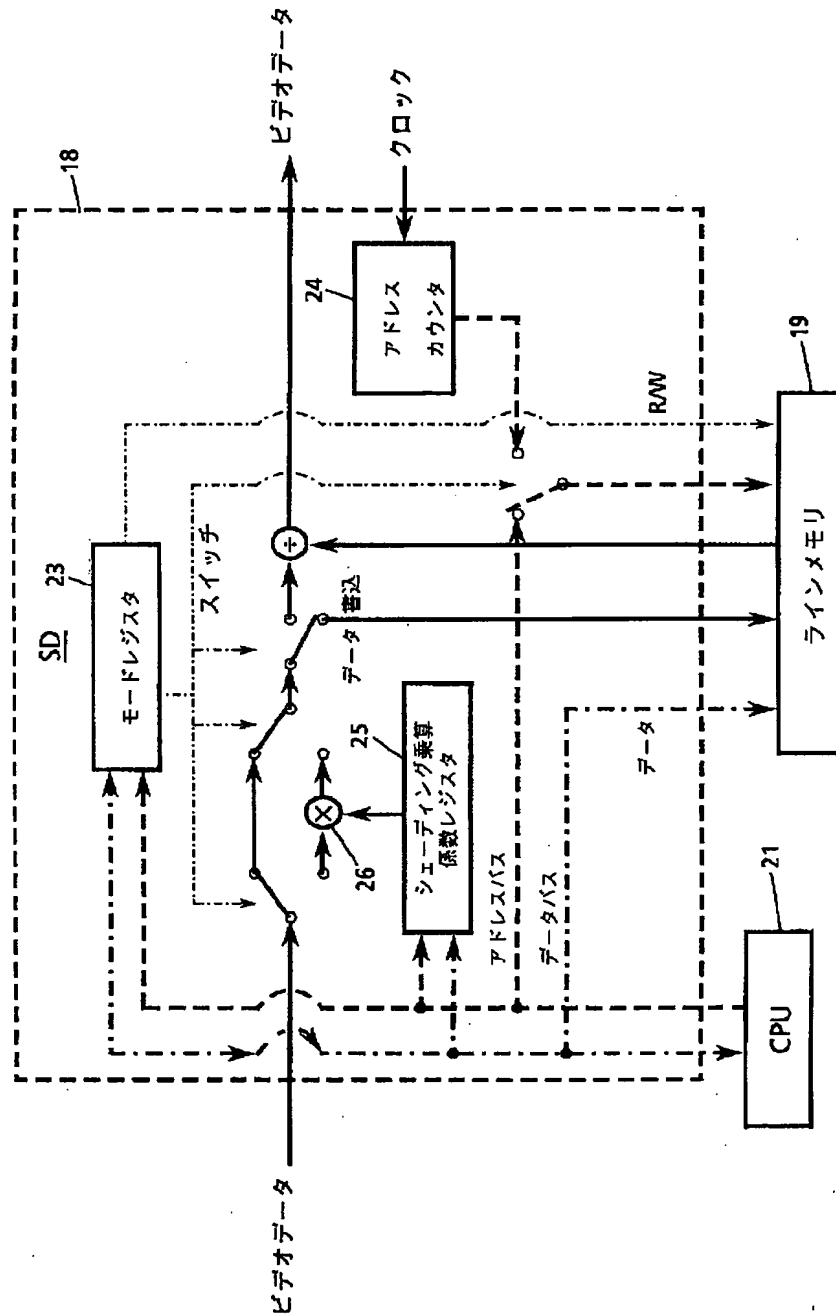
【図3】



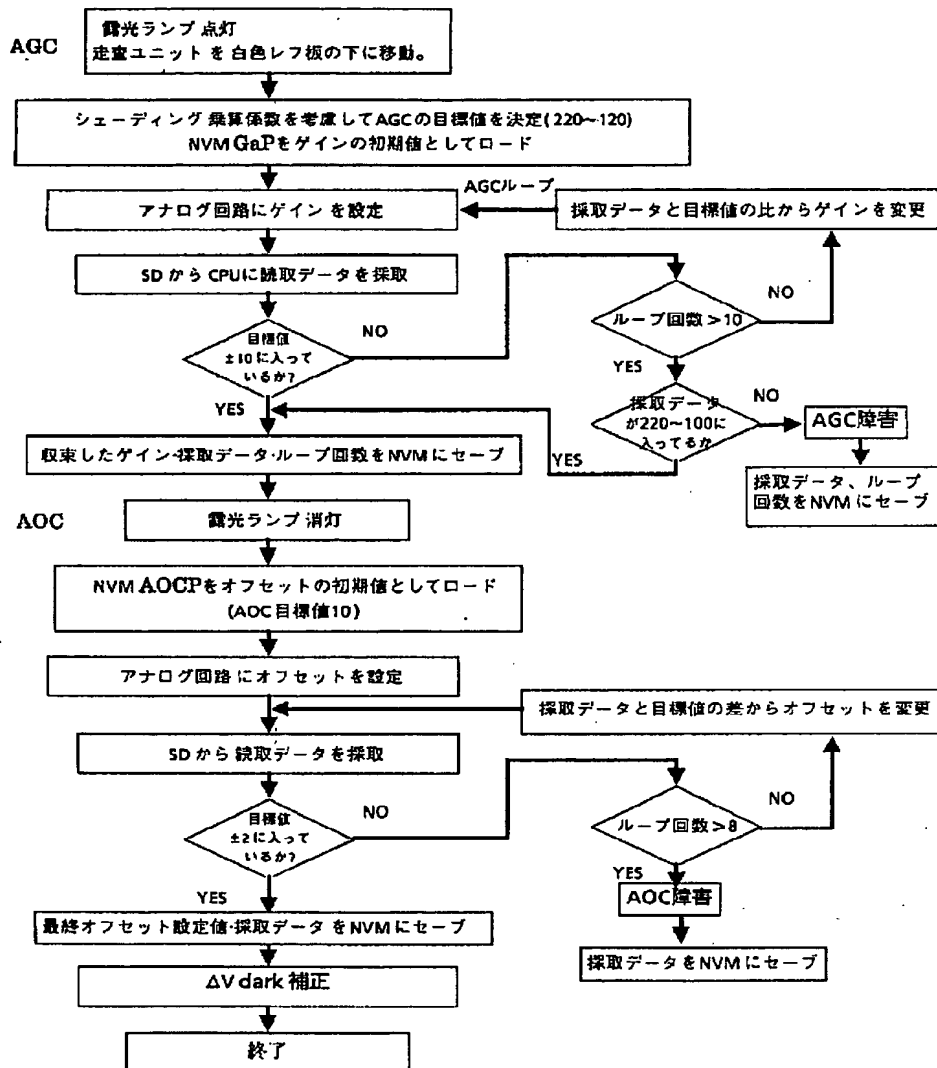
【図1】



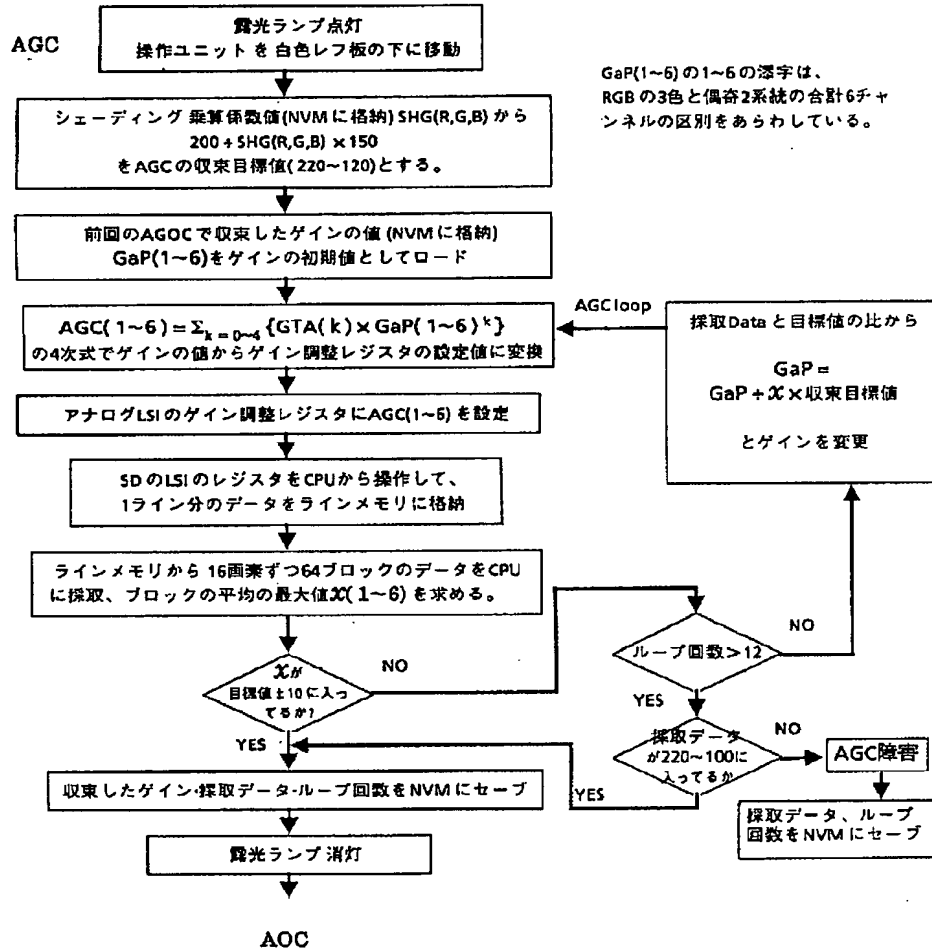
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

